

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03274862 A**

(43) Date of publication of application: **05.12.91**

(51) Int. Cl.

H04N 1/40

(21) Application number: **02073725**

(22) Date of filing: **23.03.90**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **KUWABARA YASUHIRO**

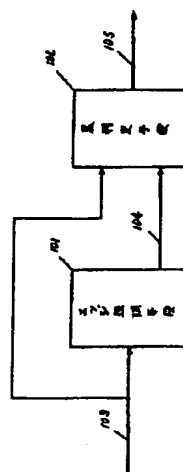
(54) BLACK DECISION SYSTEM AND AREA IDENTIFIER

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce influence due to the erroneous detection of the edge of a halftone part by performing black decision by using image data and data in which the edge of the image data is emphasized by an edge emphasis means.

CONSTITUTION: The edge of the image data is emphasized by the edge emphasis means 101. A black decision means 102 performs the black decision by using both the image data 104 outputted from the edge emphasis means 101 and original image data 103. The range of a black character is decided from an edge signal outputted from an isolation area edge detecting means, an edge detection signal outputted from an edge detecting means, and a black decision signal outputted from the black decision means. Therefore, it is possible to recognize a character of any size.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-274862

⑬ Int. Cl.⁵
H 04 N 1/40

識別記号 庁内整理番号
F 9068-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)12月5日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全14頁)

⑮ 発明の名称 黒判定方式及び領域識別装置

⑯ 特 願 平2-73725

⑰ 出 願 平2(1990)3月23日

⑱ 発 明 者 柴 原 康 浩 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 栗 野 重 孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

黒判定方式及び領域識別装置

2. 特許請求の範囲

(1) 画像データと、前記画像データのエッジを強調したデータとを用いて、画像の黒判定を行なうことを特徴とする黒判定方式。

(2) 複数の画像データを合成する信号合成手段と、画像の黒判定を行なう黒判定手段と、前記信号合成手段から出力される合成信号のエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段から出力されるエッジ検出信号と、前記黒判定手段から出力される黒判定信号とから孤立領域のエッジを除去する孤立領域エッジ除去手段と、前記孤立領域エッジ除去手段から出力されるエッジ信号と、前記エッジ検出信号と前記黒判定信号とから黒文字の範囲を決定する黒文字範囲決定手段とを備えたことを特徴とする領域識別装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はカラー画像データ中の黒領域を判定する黒判定方式と、黒文字領域を識別する領域識別装置に関するものである。

従来の技術

一般に、複写機やファクシミリなどによって取り扱われるカラー原稿には文字や写真の混在したものが多い。このような原稿の文字や写真に対して同一の画像処理を施すと、文字がぼけたり、写真が見にくくなったりする場合がある。これは、文字を鮮明に出そうと解像度を上げると中間調部(写真部)の階調性が落ち、逆に中間調部をきれいにしようとして階調性をよくすると文字の解像度が落ちるからである。この問題を解決するためには、領域を識別して文字領域と中間調領域を分離し、それぞれに適した処理をすると良い。(例えば文字領域では単純2値化処理を行い、中間調領域ではディザ処理を行う。)

また、プリンタに色ずれが発生する場合、黒文字をC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)で再現すると黒文字のエッジに色が出て見に

くい文字となる。この現象を防ぐためには、黒文字の領域を識別してその部分をK(ブラック)一色で印刷すると良い。

このように領域を識別することによって、写真や文字が混在する画像を見やすく再現することができる。

領域を識別する方式として、特開昭58-3374号公報に示されるような窓内の濃淡値の最大値と最小値との差で識別する方法や、特開昭58-220563号公報に示されるような注目画素の濃淡値データであるフォーカス値と、周囲の画素の平均値であるデフォーカス値の差の絶対値をとり、これを所定の閾値と比較して識別する方法がある。

また、黒判定を行なう場合、従来第12図に示すようにR(レッド)1210、G(グリーン)1211、B(ブルー)1212の画像データをそのまま用いる方法がある。(第12図については後で詳しく説明する。)

発明が解決しようとする課題

しかしながら、このような従来の方式ではある

段で画像の黒判定を行なう。

また、本発明の領域識別装置は、複数の画像データを合成する信号合成手段と、画像の黒判定を行なう上記した黒判定方式を用いた黒判定手段と、信号合成手段から出力される合成信号のエッジを検出するエッジ検出手段と、エッジ検出手段から出力されるエッジ検出信号と、黒判定手段から出力される黒判定信号とから孤立領域のエッジを除去する孤立領域エッジ除去手段と、孤立領域エッジ除去手段から出力されるエッジ信号と、エッジ検出信号と黒判定信号とから黒文字の範囲を決定する黒文字範囲決定手段とを備えたものである。

作用

本発明の黒判定方式は上記した構成によって、まずエッジ強調手段で画像のエッジを強調し、黒判定手段ではオリジナルの画像データとエッジ強調された画像データの両方から画像の黒領域を判定する。画像データにエッジ強調をかけることによって、文字のエッジ部分の濃度が高くなり、黒と判定され易くなって、黒文字の識別能力が向上

特定の大きさの文字しか識別できず、特に太文字の内部では大きな濃度差が存在しないことからほとんど識別できないという課題を有していた。

また、中間調部分のエッジを誤検出し易く、原稿によっては大変見にくい画像となっていた。

また、黒文字のエッジ部においては、(スキヤナでの読み取り時の影響で)ボケが生じたり、黒文字の周囲の下地色によってエッジ周辺が色味を帯びたり、明光現象で黒文字の濃度が落ちるという現象が生じ、黒判定が難しくなるという問題があった。

本発明は上記課題に鑑み、黒判定における問題を解決する黒判定方式、及びどのような大きさの黒文字をも識別し、中間調部のエッジの誤検出による影響も少なくした領域識別装置を提供するのである。

課題を解決するための手段

上記課題を解決するために本発明の黒判定方式では、画像データと、エッジ強調手段で画像データのエッジを強調したデータとを用いて黒判定手

する。しかしながらエッジ強調処理はノイズも強調し易く、特に太い文字の中に存在する白っぽいノイズ(以後、ホワイトノイズと呼ぶ)も強調されて、太文字中に白い斑点が発生する場合がある。そこで、オリジナルの画像データも黒判定を用いる。つまり、太い文字の場合はエッジ部分はエッジ強調された画像データによって黒と判定され、内部はオリジナルの画像データによって黒と判定されることになる。

また、本発明の領域識別装置は上記した構成によって、まず信号合成手段で複数の画像データを合成する。例えば、R、G、Bデータから輝度信号を作り単色化する。黒判定手段では上記した黒判定方式を用いて、画像データの注目画素が黒か否かを判定する。エッジ検出手段では信号合成手段で合成した合成信号のエッジ部分を検出する。孤立領域エッジ除去手段ではエッジ検出手段から出力されるエッジ検出信号と、黒判定手段から出力される黒判定信号とを用いて、エッジ検出された部分のうち孤立した領域のエッジ検出信号を除

去する。例えば、ノイズや、網点のハイライト部分で検出されたエッジ情報が除去される。これにより、ある一定の大きさ以上の黒領域のエッジだけが次の黒文字範囲決定手段に入力されることになる。黒文字範囲決定手段では、孤立領域エッジ除去手段から出力されるエッジ信号と、エッジ検出手段から出力されるエッジ検出信号と、黒判定手段から出力される黒判定信号とから黒文字の範囲を決定する。黒文字範囲決定手段ではエッジからエッジまでの間が黒であった場合その区間を黒文字領域と識別する。したがって、どの様な大きさの文字も識別可能である。また、黒判定を行なっていることから、中間領域のエッジを文字と誤識別することが少なく、誤識別してもその部分は黒でありコントラストが強いことから問題は少ない。しかも本発明の黒判定方式を用いているので、黒文字の検出能力は飛躍的にアップする。この黒文字範囲決定手段から出力される信号が領域識別信号で、この信号を用いてそれぞれの領域に適した処理を施すことによって、良質な画像を再

現することができる。

実施例

以下本発明の一実施例の黒判定方式について、図面を参照しながら説明をする。

第1図は本発明の実施例における黒判定方式の基本構成図を示している。

第1図において101はエッジ強調手段で、画像データのエッジを強調する。102は黒判定手段で、エッジ強調手段101から出力されるエッジ強調された画像データ104と、オリジナルの画像データ103の両方を用いて黒判定を行なう。オリジナルの画像データ103にエッジ強調を施すのは、文字部のエッジがスキャナ部で読み取ったときにぼける可能性が高く、そのため濃度が低くなってエッジの黒が検出できない場合があるからである。また、エッジ強調した画像データ104だけでなくオリジナルの画像データ103をも用いるのは、太い黒文字の内部にホワイトノイズが存在した場合にエッジ強調を施すとそのホワイトノイズも強調され、エッジ強調された画像デー

タだけでは黒文字の内部で黒と判定されない部分が存在することになるからである。なお、太文字を識別せずに細線のための黒文字を識別するのであれば、エッジ強調した画像データのみを用いればよい。

第4図は第1図に示したエッジ強調手段の一実施例であるエッジ強調回路のブロック図である。

第4図において、401、402はラインメモリ、403、404、405、406、407はラッチ、408、409、411、412は除算器、410は乗算器、413は加算器、414は減算器、415はクリップ回路である。

第13図に第4図のエッジ強調回路の実施例で採用したエッジ強調オペレーターを示す。このオペレーターを用いてエッジ強調を行なう。このオペレーターの各要素の値と画像データの値とを演算することによって注目画素の値を算出する。この演算は第4図の除算器408、409、411、412や乗算器410で行なう。なお、第13図以外のエッジ強調オペレーターを用いてもよい。

第4図において、画像データ420はラインメモリ401で1ライン分遅れ、さらにラインメモリ402でもう1ライン分遅れる。これにより、3ライン分の画像データ420、421、422を同時に処理することができる。ラッチ403、404、405、406、407は各ラインの画素データを蓄えておくためのもので、これらのラッチによってエッジ強調オペレーターの各要素に対応する画素データを取り出すことができる。除算器408、409、411、412によって、各要素の画素データ424、420、422、431はそれぞれ4で割られ、乗算器410では注目画素データ427が2倍にされる。除算器408、409、411、412の出力425、426、429、432は加算器413で加算され、その出力433は減算器414で注目画素を2倍にしたデータ428から引かれる。クリップ回路415では、以上演算されたエッジ強調後の画素データ434が画像データの最大値データ435以下で、最小値データ436以上であることを確

認する。もし、最大値（濃度データで255とする。）よりも大きければ255に、また最小値（濃度データで0とする。）よりも小さければ0にする。こうしてエッジ強調信号437が生成される。

第5図は第1図に示した黒判定手段102の一実施例である黒判定回路のブロック図であるが、第5図の説明の前に従来の黒判定回路（第12図のブロック図）について述べる。

第12図において1201は最大値最小値検出回路、1202は差分器、1203、1204、1205、1206は比較器、1207は3入力AND素子、1208は2入力AND素子である。

最大値最小値検出回路1201では、注目画素データR1210、G1211、B1212のうち最も大きな値と最も小さい値を検出する。（最大値最小値検出回路1201については後に第6図で詳しく説明する。）差分器1202では最大値のデータ1213と最小値のデータ1214との差分を求め差分値データ1215を出力する。

比較器1203では差分値データ1215を所定の閾値1216と比較し、閾値1216以下の場合無彩色信号1217を出力する。一方、比較器1204、1205、1206では、R、G、Bデータそれぞれと所定の閾値1218とを比較し、R、G、Bデータが最低濃度（閾値1218）以上であるか否かを調べる。R1210が最低濃度以上のとき、信号線1219はハイレベルになる。同様に、G1211、B1212が最低濃度以上のとき、それぞれ信号線1220、1221がハイレベルとなる。信号線1219、1220、1221がすべてハイレベルのときAND素子1207はハイレベル信号を信号線1222に出力する。無彩色信号1217と最低濃度信号1222の両方がハイレベルのときAND素子1208はハイレベル信号を信号線1223に出力し、この信号が黒判定信号1223となる。（ハイレベルのとき注目画素が黒である。）

しかしながら、この方法で黒判定を行なうと黒文字のエッジ部のボケにより、うまく黒判定がで

きない場合がある。

次に第5図の黒判定回路について説明する。第5図と第12図を比較すれば分かるように黒判定の基本的な部分は同じである。異なる点は、第5図の黒判定回路ではオリジナルの画像データと共に、エッジ強調された画像データも用いるという点である。

第5図において、501、504は最大値最小値検出回路、502、505は差分器、503、506、507、508、509、510、511、512は比較器、513、514、515、517はOR素子、516は3入力AND素子、518は2入力AND素子である。最大値最小値検出回路501はR520、G521、B522のオリジナルの画像データのうちの最大の濃度と最小の濃度を求める。同様に最大値最小値検出回路504はエッジ強調された画像データR'528、G'529、B'530のうちの最大の濃度と最小の濃度を求める。差分器502、505はそれぞれの最大値と最小値の差分を求める。比較

器503、506ではそれぞれの差分値が所定の閾値526、534以下であるか否かを調べ、閾値526、534以下の場合比較器503、506はそれぞれ無彩色信号527、535を出力する。（信号線527、535をハイレベルにする。）OR素子517はオリジナルの画像データの無彩色信号527、あるいはエッジ強調された画像データの無彩色信号535の少なくとも一方がハイレベルのとき信号線536にハイレベル信号を出力する。

一方、オリジナルの画像データのR520は比較器507で所定の閾値537（最低濃度の閾値）と比較され、R520の濃度が閾値537以上の場合、比較器507はハイレベル信号を信号線538に出力する。同様に、エッジ強調された画像データのR'信号528が所定の閾値537以上のとき比較器510はハイレベル信号を信号線539に出力する。OR素子513は入力信号538、539の少なくとも一方がハイレベルのとき信号線544をハイレベルにする。G521、G

529についても同様で、少なくともどちらか一方が所定の閾値537以上の場合、信号線545はハイレベルになる。B522, B'530の場合も同様で、少なくともどちらか一方が所定の閾値537以上の場合、信号線546はハイレベルになる。3入力AND素子516は入力信号線544, 545, 546のすべてがハイレベルのときハイレベル信号を信号線547に出力する。つまり、AND素子516は画像データが最低濃度(閾値537)以上のとき信号線547をハイレベルにする。AND素子518は信号線547がハイレベルで、かつ信号線536がハイレベルのとき黒判定信号548をハイレベルにする。(黒判定信号548がハイレベルのとき、その注目画素は黒であるとみなす。)

第6図は第5図並びに第12図に示した最大値最小値検出回路501, 504, 1201の一実施例を示したブロック図である。

第6図において601, 603, 605, 606はセレクタで、602, 604, 607は比較

器である。画像データR608(あるいはR')と、G609(あるいはG')は比較602によって濃度値が比較され、その結果は信号線611, 612に出力される。セレクタ601は信号線611の結果を受けて、R608とG609のうち大きい方MAX(R, G)を信号線613に出力する。逆にセレクタ603では信号線612の結果を受けて、R608とG609のうち小さい方MIN(R, G)を信号線614に出力する。比較器604では、セレクタ601から出力されたMAX(R, G)613とB610(あるいはB')とを比較しその結果を信号線615を使って、セレクタ605へ伝達する。セレクタ605はこの信号615を受けて、MAX(R, G)613とB610のうち大きい方MAX(R, G, B)を信号線617へ出力する。逆に、比較器607ではMIN(R, G)614とB610を比較しその結果を信号線616を使って、セレクタ606へ伝える。セレクタ606はこの信号616を受けて、MIN(R, G)614とB610

のうち小さい方MIN(R, G, B)を信号線618に出力する。このようにして画像データの最大値と最小値を求める。

以上示したように黒判定にオリジナルの画像データとエッジ強調された画像データを使うことによって、領域識別に有効な黒判定ができる。特にエッジ部及び太文字の内部の黒判定に効果がある。次に本発明の一実施例の領域識別装置について、図面を参照しながら説明する。

第2図は本発明の実施例における領域識別装置の基本構成図を示している。

第2図において201は信号合成手段で、画像データ210から合成信号211(例えば輝度信号)を生成する。202はエッジ検出手段で、合成信号211のエッジを検出する。203は黒判定手段で、画像データ210の注目画素が黒か否かを判定する。第1図で示した黒判定方式を用いると、効果的な黒判定ができる。黒判定手段の一実施例は第4図、第5図、第6図で示した。204は孤立領域エッジ除去手段で、エッジ検出手段

202から出力されるエッジ検出信号212と、黒判定手段203から出力される黒判定信号213とから、ノイズ等の影響で検出されたエッジ情報を除去する。205は黒文字範囲決定手段で、黒判定信号213と、エッジ検出信号212と、孤立領域エッジ除去手段204から出力されるエッジ信号214とから黒文字の範囲を決定する。この黒文字範囲決定手段から出力される信号215が領域識別信号となる。

第3図は第2図に示した領域識別装置を用いた画像処理装置の一実施例を示したブロック図である。第3図において301は入力装置で、スキャナ等によって画像をシステムに入力するためのものである。入力画像データに対するシェーディング補正(むらの補正)等もここで行なわれる。302は本発明の領域識別装置で第2図に示したものである。領域識別装置302から出力される信号307は領域識別信号(第2図における信号215)で、信号308は合成信号(第2図における信号211)である。303は画像処理回路で、

ガンマ補正やマスキング等の処理が行なわれる。
 なお、この画像処理装置303では中間調画像を想定した処理を行なう。304は選択回路で、領域識別信号307の値によって、合成信号308かあるいは画像処理装置303から出力される信号309かを選択する。合成信号308が選択されるのは、注目画素が黒文字領域のときである。なお、このとき合成信号308はK(ブラック)のデータとして用いられ、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)の値は'0'になる。(K信号を最大濃度'255'にしてもよい)信号309が選択されるのは注目画素が中間調領域のときである。このとき、C、M、Y、Kはそのまま選択回路304から出力される。305は出力装置で選択回路304から出力されたC、M、Y、K信号310を用いて画像を再現し、出力するためのプリンタ装置である。以上のような画像処理を行なうと、中間調領域と文字領域を良質に再現することができる。

第7図は第2図における信号合成手段201の

一実施例である信号合成回路のブロック図である。

第7図において、701、702、703は除算器で、704は加算器である。

オリジナルの画像データR705、G706、B707はそれぞれ除算器701、702、703に入力される。この実施例では合成信号を

$$L = (R + 2G + B) / 4$$

で生成する。したがって、除算器701ではR705の画像データを4で割る。(画像データを2ビットシフトするだけでよい)除算器702ではG706を2で割る。(1ビットシフトでよい)除算器703ではB707を4で割る。こうして得られたデータ708、709、710を加算器704で加算することによって、合成信号711を生成することができる。

第8図は第2図のエッジ検出手段202の一実施例であるエッジ検出回路のブロック図である。

第8図において、801、802はラインメモリ、803、804、805、806、807はラッチ、808、809、810、811、81

2は除算器、813は加算器、814は減算器、815は加算減算器、816は比較器である。

このエッジ検出回路の実施例で採用した基本のエッジ検出オペレーターは第14図の(a)に示すものであるが、この回路では更に各要素を1/2した第14図(b)のオペレーターを用いる。各要素を更に1/2にする理由は、エッジ検出したデータを符号無し8ビットで表現するため、中間値'128'を中心にエッジデータを'0'から'255'で表わす形にする。(実際には正負があり、符号無しでは表現できない)

まず、第2図に示す信号合成回路201から出力された合成信号820(第8図)はラインメモリ801に格納される。ラインメモリ801から出力される信号821はラインメモリ802に格納される。このような構成にすることによって、3ライン分の画素データを同時に処理することができる。ラッチ803、804、805、806、807はそれぞれのラインの画素データを遅延させるためのものである。エッジ検出オペレーター

の中心と演算する注目画素はラッチ805から出力される信号827である。エッジ検出オペレーターの4隅と乗算(除算)する信号が信号線820、824、822、831の信号である。第8図の除算器808、809、810、811、812は、第14図(b)のエッジ検出オペレーターの係数とその部分に対応する画素の濃度値とを符号無しで乗算する(実際は除算になる)ためのものである。換言するならば、除算器808、809、811、812では画素の濃度値を8で割り、除算器810では2で割る。実際には、8で割るには3ビット、2で割るには1ビットだけシフトするだけでよいので、回路構成は簡単になる。(信号線の上位ビット部分をそのまま下位にシフトして用いればよい)除算器808から出力される信号825と、除算器809から出力される信号826と、除算器811から出力される信号829と、除算器812から出力される信号832は加算器813で加算され、その結果は減算器814に入力される。減算器814は除算器810

から出力される値828から、加算器813から出力される値833を減じる。ここまでで、第14図(b)のエッジ検出オペレーターによる演算は完了する。次の加算減算器815によって、減算器814から出力される信号834を中間値835の'128'分だけ正方向にシフトする。つまり、信号線834の値に'128'を加算する。

(減算器814から出力される信号834には負の値も存在するので、加算のみでなく減算も行なわれる。)加算減算器815から出力される信号836がエッジ信号となる。比較器816ではこのエッジ信号836と所定の閾値837とを比較し、もし閾値837よりエッジ信号836が大きければ比較器816はエッジ検出信号838を出力する。

第9図は第2図に示した孤立領域エッジ除去手段204の一実施例である孤立領域エッジ除去回路のブロック図である。

第9図において、901、902、903はラインメモリ(ただし、1ビットデータのラインメ

領域を大きくみることになる。

第9図におけるラインメモリ902、903は黒判定信号921を1ライン、もしくは2ライン分遅らせるためのもので、この構成により3ライン分の黒判定信号を同時に取り扱うことができる。ラインメモリ901は、エッジ検出信号920と黒判定信号の注目画素928とのタイミングをとるためのものである。ラッチ904、905、906、907、908、909、910、911、912、913は画素データを遅らせるためのものである。注目画素の周囲画素に相当するのは信号線924、926、922、930、931、933である。これらの信号線の少なくとも1つが'1'(黒を示す)であるとき6入力OR素子は信号線935をハイレベルにし、すべて'0'(黒ではないことを示す)のときローレベルにする。信号線935がローレベルのときエッジ検出信号934はAND素子915で除去される。つまり、AND素子915はハイレベル信号を信号線936に出力しない。周囲画素のうち少なくとも

モリ)、904、905、906、907、908、909、910、911、912、913はラッチ、914は6入力OR素子、915は2入力AND素子である。

第9図の孤立領域エッジ除去回路について説明する前に、孤立領域エッジ除去のアルゴリズムについて簡単に説明する。

第15図のマトリクスにおいて、中心が注目画素で、各マスが注目画素からの位置関係を表わす。ノイズ等の孤立領域は周囲と異なる濃度値で孤立しているので、エッジの周りに黒と判定できない部分が多い。そこで、注目画素の周囲画素を調べてそのエッジが孤立しているか否かを調べる。調べる周囲画素は第15図の斜線で示した画素である。これらの画素の黒判定の値がすべて'0'(つまり、黒ではない)のとき、その注目画素のエッジは孤立していると判断する。この実施例では第15図の斜線部分を調べるが、これ以外の部分を調べてもよい。一番近い斜線部分が注目画素から離れるほど、エッジが除去され易くなり、孤立

も1つが黒であるとき信号線935はハイレベルになるので、エッジ検出信号934は信号線936にそのまま伝達される。

以上の構成によって、孤立領域のエッジ検出信号は除去される。

第10図は第2図における黒文字範囲決定手段205の一実施例である黒文字範囲決定回路のブロック図である。

第10図において、1001はラッチ、1002はOR素子、1003、1007はAND素子、1004はフリップフロップ、1005はNOT素子、1006はラインメモリ、1008は中間調部除去回路(後で詳しく説明する)である。

第2図の孤立領域エッジ除去手段204から出力されたエッジ信号1009(第10図)はラッチ1001に入力される。ラッチ1001はエッジ信号1009を1画素分保存しておくためのもので、エッジ信号と黒判定信号1012とのタイミングずれを防ぐ役目を果たす。言い換えるならば、ラッチ1001によって1画素分前の信号が

保存されているので、エッジが検出された所が濃度が低かったために黒ではないと判定されても次の画素の黒判定で黒と判定されたら黒文字のエッジを検出できることになる。OR素子1002は注目画素1009と一画素前の信号1010とのORを取ることによって、黒文字のエッジ検出能力を上げる働きをしている。AND素子1003はOR素子1002の出力1011と、黒判定信号1012のANDを取る。つまり、黒のエッジを検出するための素子である。フリップフロップ1004はAND素子1003がハイレベル信号を出力したときセットされ、信号線1015にハイレベル信号を出力する。このフリップフロップがリセットされるのは黒判定信号1012がローレベルになったときで、このときNOT素子1005はハイレベル信号を信号線1014に出力する。これがフリップフロップに入力されリセットがかかる。一方、第2図のエッジ検出手段202から出力されたエッジ検出信号1016はラインメモリ1006に入力され、注目画素のタイ

ミングを取るため、ライン分遅延させられる。ラインメモリ1006の出力1017と、NOT素子1005の出力1014とはAND素子1007でANDを取られ、その結果は信号線1018に出力される。換言するならば、AND素子1007の出力は黒ではないエッジが存在したときにハイレベルになる。フリップフロップ1004の出力信号1015と、AND素子1007の出力信号1018は中間画素除去回路1008に入力され、ここで中間画素が除去され黒文字の領域識別信号1019が生成される。

第11図は第10図に示した中間画素除去回路1008の一実施例のブロック図である。

第11図において1101、1107、1112、1115は切換器、1102は切換信号発生器、1103、1104、1105、1106、1113、1114はLIFO (last in first out) のラインメモリ (1ビットデータのラインメモリ)、1108はフリップフロップ、1109はOR素子、1110はAND素子、1111は

NOT素子である。

第10図のフリップフロップ1004から出力された信号1116 (第10図における1015)、及びAND素子1007から出力された信号1117 (第10図における1018) は切換器1101に入力される。ここで、信号1116、1117の様子を第16図に示す。

第16図において、図(a)は信号線1116 (第10図の信号線1015に等しい) を伝達する信号の様子を示している。第16図(a)において黒文字領域は1601に示す範囲である。1602に示す範囲は中間画素領域である。(正確には1602の範囲は黒文字領域と誤識別した中間画素領域である。) 黒文字領域と中間画素領域の違いは信号線1117 (第10図の信号線1018に等しい) の信号を見れば分かる。第16図(b)に信号線1117の信号を示す。第16図(b)を見れば分かるように、黒文字領域の場合は領域の終わりにエッジが存在する。そのエッジ信号が第16図(b)に示す1603の信号である。言い換えるな

らば中間画素領域 (1602の範囲) の場合は図(b)の1604にエッジ信号が存在しない。中間画素除去回路1008から最終的に出力したい信号は第16図(d)に示す信号である。これは図(a)の中間画素領域の範囲である1602の範囲を除去した信号に等しい。この信号が黒文字領域の領域識別信号となる。1602の範囲を除去するために図(b)に示すエッジ信号を用いる。

第11図において、信号1116と信号1117はそれぞれLIFOのラインメモリ1103、1104に蓄えられる。ラインメモリ1103、1104が1ライン分のデータを蓄えたら、この2つのラインメモリは信号を信号線1125、1126 (切換器1107を通過して信号線1129、1130) に出力し始める。同時に、ラインメモリ1105、1106にデータが蓄えられる。この2つのラインメモリが1ライン分蓄えたら、同様に信号線1127、1128 (切換器1107を通過して1129、1130) に信号を出力し始める。今度はラインメモリ1103、1104に信

号1116, 1117が蓄えられる。この繰り返しである。この切換を行なうのが切換器1101, 1107である。切換のタイミングは切換信号発生器1102から出される。切換信号は1ライン分の画素数1122と画素クロック1123から容易に生成できる。ラインメモリ1103, 1104, 1105, 1106の出力はLIFOなのでデータが逆に流れる。第16図で説明するならば、左から右の方向に流れていた信号が右から左に流れることになる。このことにより、図(b)の信号を使って中間領域1602を除去することができる。信号線1129には第16図(a)の信号を右から流したデータが伝わる。信号線1130には第16図(b)を右から流したデータが流れるが、切換器で1画素遅延させタイミング的には図(c)を右から流したデータにする。

まず第16図(c)の1607のタイミングのときの信号の伝達の様子を説明する。1607のエッジデータ1130がフリップフロップ1108に入力されると、フリップフロップ1108はハ

イレベル信号を信号線1131に出力する。ところが、このタイミングのとき第16図(a)より、信号線1129はローレベルなので、AND素子1110はローレベル信号を信号線1132に伝える。したがって、第16図(d)のように得られる信号はローレベルになる。AND素子1110の出力がローレベルのとき、NOT素子1111の出力(信号線1133)はハイレベルになる。よって、OR素子1109はハイレベル信号を信号線1134に出力し、この信号がフリップフロップをリセットする。

次に第16図(a)の1602の範囲の場合だが、このときエッジ信号の1609の範囲がローレベルのため、フリップフロップ1131は(エッジ信号1130による)セットがかかっているないので、ローレベルを出力している。したがって、この場合もAND素子1110はローレベルを出力する。

最後に、第16図(a)1601の範囲の場合について説明する。このとき第16図(c)の160

8のエッジ信号(第11図の信号線1130はハイレベルになる)により、フリップフロップ1108はセットがかかり、ハイレベル信号を信号線1131に出力する。信号線1129は第16図(a)の1601の範囲にあるので、ハイレベル信号になっている。したがって、AND素子1110はハイレベル信号を信号線1132に出力し、NOT素子1111はローレベル信号を信号線1133に出力する。切換信号1124が切換信号発生器1102から出力されない限り、OR素子1109はローレベル信号を出力するのでフリップフロップはセットされたままになる。つまり、信号線1129がローレベルになるか、切換信号1124がハイレベルになるまで、AND素子1110はハイレベル信号を信号線1132に出力し続け、第16図(d)を右から流した信号が得られる。この信号1132は切換器1112を通過してLIFOのラインメモリ1113に蓄えられる。ラインメモリ1113が1ライン蓄えたとき、この信号は逆方向に切換器1115を通過して出力さ

れる。同時に、次のラインの信号がラインメモリ1114に蓄えられる。ラインメモリ1114は信号1132を1ライン蓄えると逆方向にデータを信号線1139に切換器を通して出力する。このときラインメモリ1113は信号1132を蓄える。この繰り返しで、信号1132をスムーズに逆方向の流れに切り換える。信号線1139から出力される信号が第16図(d)を左から流した信号であり、黒文字の領域識別信号である。

発明の効果

本発明の黒判定方式は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

まずエッジ強調手段で画像のエッジを強調し、黒判定手段ではオリジナルの画像データとエッジ強調された画像データの両方から画像の黒領域を判定するので、文字のエッジ部分の濃度が高くなり黒と判定され易くなって、黒文字の識別能力が向上する。また、エッジ強調処理によって太文字中のホワイトノイズ(白い斑点)の強調が起きて

も、オリジナルの画像データも黒判定に用いているので、ホワイトノイズによる影響も少なくなる。この黒判定方式を用いることによって、黒文字に適した黒判定を行なうことができる。

また、本発明の領域識別装置は以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。本発明の領域識別装置では、エッジからエッジまでの間が黒であった場合その区間を黒文字領域と識別する。したがって、どのような大きさの文字も識別可能である。また、黒判定を行なっていることから、中間調領域のエッジを文字と誤識別することが少なく、誤識別してもその部分は黒でありコントラストが強いことから問題は少ない。しかも、本発明の黒判定方式を用いているので、黒文字の検出能力は飛躍的に良くなる。また、孤立領域のエッジを除去しているので、ノイズによる影響も受けにくくなっている。本発明の領域識別装置から出力される領域識別信号を用いてそれぞれの領域に適した処理を施すことができ、品位の良い画像を再現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例における黒判定方式の基本構成図。第2図は本発明の実施例における領域識別装置の基本構成図。第3図は第2図に示した領域識別装置を用いた画像処理装置の一実施例を示したブロック図。第4図は第1図に示したエッジ強調手段の一実施例であるエッジ強調回路のブロック図。第5図は第1図の黒判定手段の一実施例である黒判定回路のブロック図。第6図は第5図並びに第12図に示した最大値最小値検出回路の一実施例を示したブロック図。第7図は第2図における信号合成手段の一実施例である信号合成回路のブロック図。第8図は第2図におけるエッジ検出手段の一実施例であるエッジ検出回路のブロック図。第9図は第2図に示した孤立領域エッジ除去手段の一実施例である孤立領域エッジ除去回路のブロック図。第10図は第2図における黒文字範囲決定手段の一実施例である黒文字範囲決定回路のブロック図。第11図は第10図に示した中間調部除去回路の一実施例のブロック図。

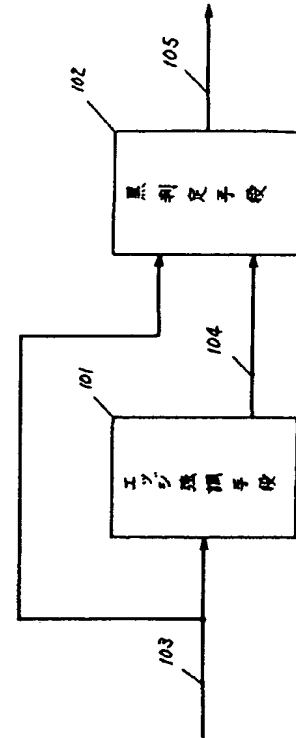
第12図は従来の黒判定回路を示したブロック図。第13図は第4図のエッジ強調回路の実施例で用いたエッジ強調オペレーターの説明図。第14図はエッジ検出用のオペレーターの説明図。第15図は第9図に示した孤立領域エッジ除去回路のアルゴリズムを説明するための説明図。第16図は第11図に示した中間調部除去回路におけるデータの様子を示したタイミングチャート図である。

1 0 1 ……エッジ強調手段 1 0 2 ……黒判定手段 2 0 1 ……信号合成手段 2 0 2 ……エッジ検出手段 2 0 3 ……領域識別装置における黒判定手段 2 0 4 ……孤立領域エッジ除去手段 2 0 5 ……黒文字範囲決定手段 3 0 1 ……入力装置 3 0 2 ……領域識別装置 3 0 3 ……画像処理装置 3 0 4 ……選択回路 3 0 5 ……出力装置 4 0 1, 4 0 2, 8 0 1, 8 0 2, 9 0 1, 9 0 2, 9 0 3 1 0 0 8 ……ラインメモリ、4 0 3, 4 0 4, 4 0 5, 4 0 6, 4 0 7, 8 0 3, 8 0 4, 8 0 5, 8 0 6, 8 0 7, 9 0 4, 9 0 5, 9 0 6, 9 0 7, 9 0 8, 9 0 9, 9 1 0,

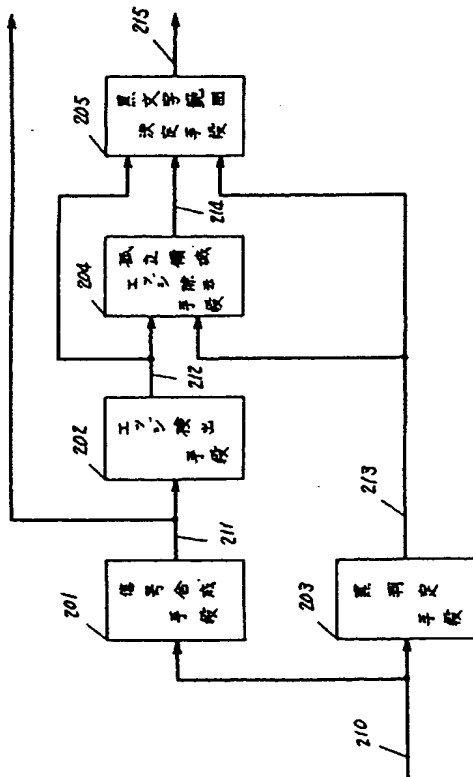
9 1 1, 9 1 2, 9 1 3, 1 0 1 1 ……ラッチ、4 0 8, 4 0 9, 4 1 1, 4 1 2, 7 0 1, 7 0 2, 7 0 3 8 0 8, 8 0 9, 8 1 0, 8 1 1, 8 1 2 ……除算器 4 1 0 ……乗算器 4 1 3, 7 0 4, 8 1 3 ……加算器 4 1 4, 8 1 4 ……減算器 4 1 5 ……クリップ回路 5 0 1, 5 0 4, 1 2 0 1 ……最大値最小値検出回路 5 0 2, 5 0 5, 1 2 0 2 ……差分器 5 0 3, 5 0 6, 5 0 7, 5 0 8, 5 0 9, 5 1 0, 5 1 1, 5 1 2, 6 0 2, 6 0 4, 6 0 7, 8 1 6, 1 2 0 3, 1 2 0 4, 1 2 0 5, 1 2 0 6 ……比較器 5 1 3, 5 1 4, 5 1 5, 5 1 7, 9 1 4, 1 0 0 2, 1 1 0 9 ……OR素子 5 1 6, 5 1 8, 9 1 5, 1 0 0 3, 1 0 0 7, 1 1 1 0, 1 2 0 7, 1 2 0 8 ……AND素子 6 0 1, 6 0 3, 6 0 5, 6 0 6 ……セレクタ、8 1 5 ……加算減算器 1 0 0 4, 1 1 0 8 ……フリップフロップ、1 0 0 5, 1 1 1 1 ……NOT素子 1 0 0 8 ……中間調部除去回路 1 1 0 1, 1 1 0 7, 1 1 1 2, 1 1 1 5 ……切換器 1 1 0 2 ……切換信号発生

振 1103, 1104, 1105, 1106,
1113, 1114... FIFOのラインメモリ、
1601, 1606...黒文字領域 1602...
...黒文字領域と誤識別された中間領域 160
3, 1605, 1608, 1607...黒ではな
いエッジ信号。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

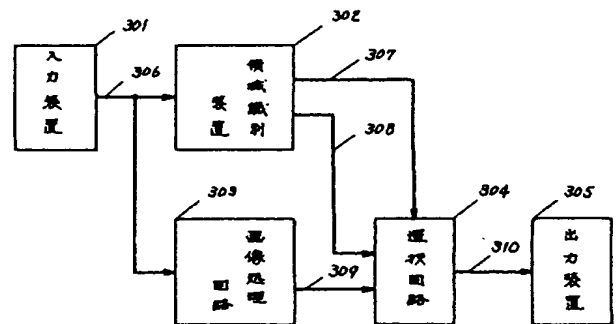


第 1 図

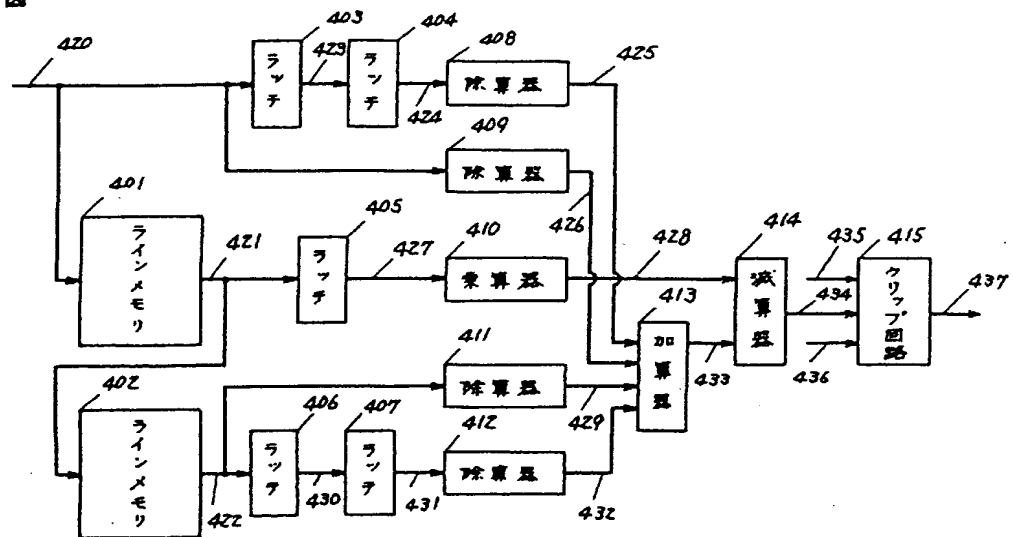


第 2 図

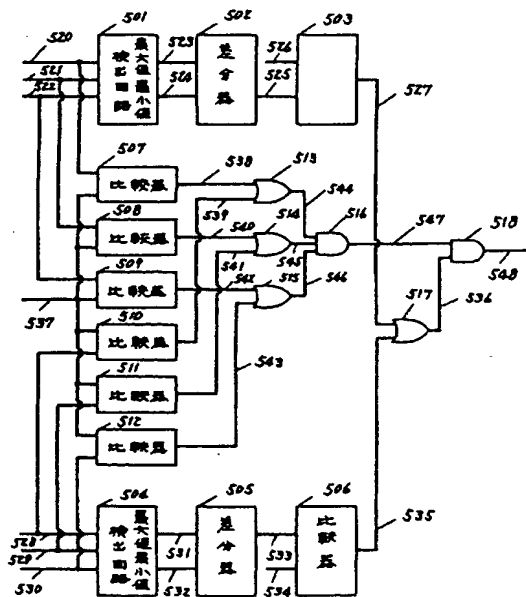
第 3 図



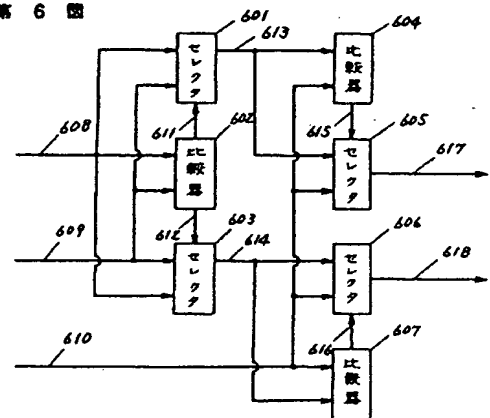
第 4 図



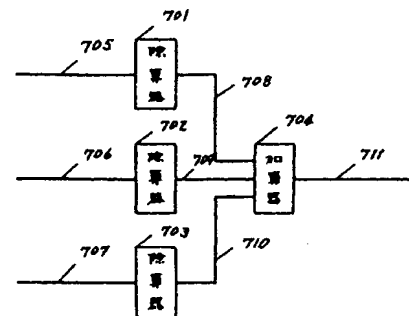
第 5 図

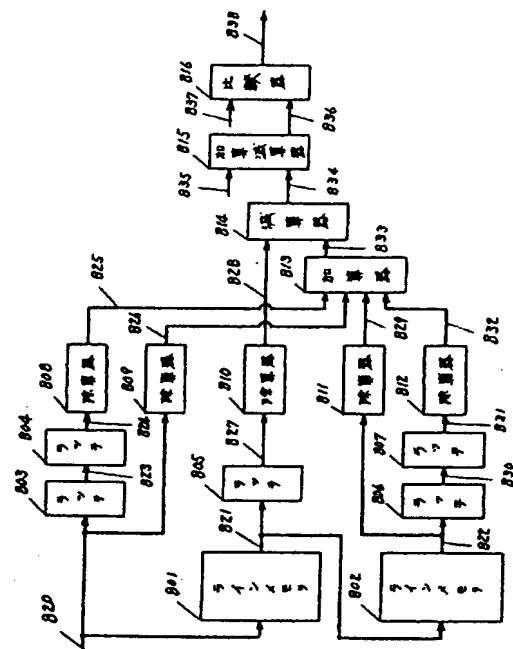


第 6 図

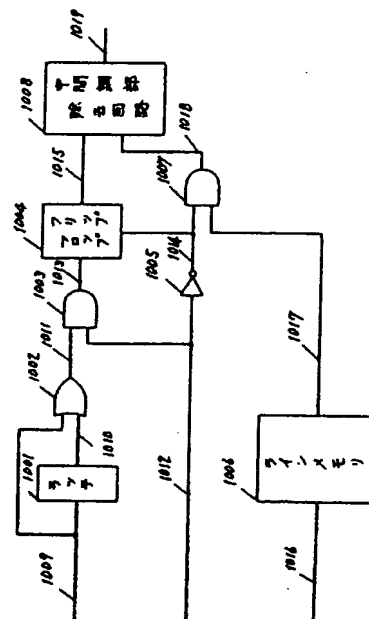


第 7 図





第 8 図



第 10 図

第 9 図

